

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-027986

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl. G02B 26/08  
G02B 6/24  
G02B 6/36

(21)Application number : 05-171321 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 12.07.1993 (72)Inventor : MAKIHARA MITSUHIRO  
TAMARU NAOYUKI

## (54) OPTICAL FIBER CONNECTION SWITCHING DEVICE

## (57)Abstract:

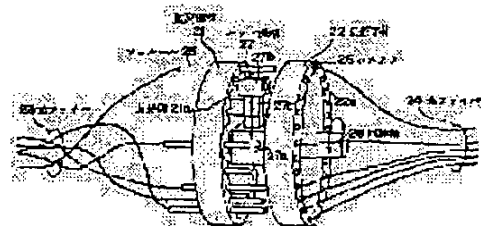
PURPOSE: To provide an optical fiber connection switching device which prevents the contact of the front ends of optical fibers with the coatings of another optical fibers at the time of a connection switching operation.

CONSTITUTION: An aligning member 21 having an annular shape and a connecting member 22 are arranged in proximity so as to face each other by aligning their respective central axes. Ferrules 25 at the front ends of the optical fibers 23 for input are freely attachably and detachably supported in the radial direction in this aligning member 21 in such a manner that the central axis and the axial centers are paralleled. Connectors 26 at the front ends of the optical fibers 24 for output are arranged in the connecting member 22 and the ferrules 25 are moved parallel by a handle mechanism 27 having a turning shaft 28 aligned to the central axis to execute the connection and disconnection to and from the connectors 26. Sticking of dusts to the front ends of optical fibers for input is averted and connection reliability is improved. Further, the need for a fiber winding mechanism in the conventional devices is eliminated and the miniaturization and simplification of the mechanism part are realized. In addition, the time for the connection and disconnection operations of the fibers is shortened.

SEI 99-10 EP

02.6.-6

SEARCH REPORT



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection  
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-27986

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

G 0 2 B 26/08

6/24

6/36

識別記号

庁内整理番号

F 9226-2K

7139-2K

7139-2K

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-171321

(22)出願日 平成5年(1993)7月12日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 牧原 光宏

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 田丸 直幸

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 精孝

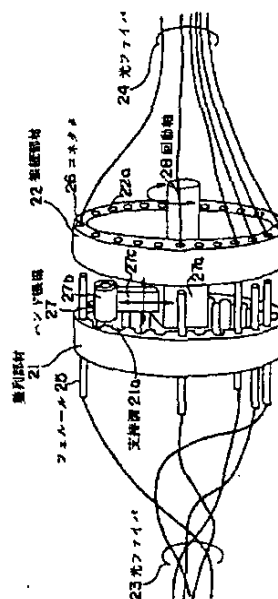
(54)【発明の名称】 光ファイバ接続替え装置

(57)【要約】

【目的】 接続替え操作の際に光ファイバの先端部と他の光ファイバの被覆とが接触することがない光ファイバ接続替え装置を提供すること。

【構成】 環形状をなした整列部材21と接続部材22をそれぞれの中心軸を一致させて近接且つ対向して配置し、この中心軸と軸心が平行になるように、整列部材21に入力用光ファイバ23先端のフェルール25を半径方向に着脱自在に支持させ、また接続部材22に出力用光ファイバ24先端のコネクタ26を配置し、前記中心軸に一致した回動軸28を有するハンド機構27によってフェルール25を平行移動させてコネクタ26への接続及び分離を行う。

【効果】 入力用光ファイバ先端への塵埃の付着が避けられ、接続信頼性の向上が図れる。さらに、従来のようなファイバ巻き上げ機構が不要となり、機構部の小型化、簡素化が実現できると共に、ファイバ接続・分離動作時間の短縮化が実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本の任意の入力用光ファイバと任意の出力用光ファイバとを接続あるいは分離する光ファイバ接続替え装置において、

複数本の入力用光ファイバ先端部を互いに平行に、且つ該ファイバ先端部の軸心に対して直交する少なくとも一方向に着脱可能に支持すると共に、支持した入力用光ファイバ先端部の軸心に対して同方向には各入力用光ファイバに共通の所定広さの移動空間が隣接して設けられた整列部材と、

複数本の出力用光ファイバ先端部に接続されたコネクタが互いに平行に配置されると共に、該コネクタの軸心が前記入力用光ファイバ先端部の軸心と平行になるように前記整列部材と近接且つ対向して配置された接続部材と、

前記整列部材に支持された任意の入力用光ファイバ先端部を他の入力用光ファイバ先端部と平行に移動して前記コネクタに接続すると共に、前記コネクタに接続されている入力用光ファイバ先端部を前記コネクタから分離し、前記整列部材に支持させるハンド機構とを備えたことを特徴とする光ファイバ接続替え装置。

【請求項2】 前記整列部材及び接続部材は同一の中心軸を有する所定径の環形状を成し、該整列部材の内面側に入力用光ファイバ先端部が支持されると共に、前記ハンド機構は該整列部材及び接続部材の中心軸と一致する回動軸を有することを特徴とする請求項1記載の光ファイバ接続替え装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光通信システムにおける光ファイバの接続を自動的に切り替える光ファイバ接続替え装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図2に従来型の光ファイバ接続替え装置の構成図を示す。図において、1は整列盤、2は接続盤、3は入力用光ファイバ、4は出力用光ファイバ、5は光ファイバの先端に取付けられているフェルール、6はこれから接続しようとするフェルール、7はファイバを引き出すためのハンド機構、8はこれから接続しようとする入力用光ファイバ、9はこれから接続される出力用光ファイバ、10、11は整列盤及び接続盤の回動軸、12はファイバ巻き上げ機構である。

【0003】 整列盤1と接続盤2は円形状に形成され、それぞれの回動軸10、11を中心として独立に回動可能な機構に構成されている。入力用光ファイバ3は整列盤1の外周部に形成された複数の貫通孔に着脱自在に挿通配置されている。この際、光ファイバ3の先端に接続されているフェルール5は整列盤1の右側、即ち接続盤2側から頭を出し、右方に、即ち接続盤2側にフェルール5の頭を持って光ファイバ3を引き出すことができる

ようになっている。同様に、出力用光ファイバ4は接続盤2の外周部に終端されており、先端には入力用光ファイバ3のフェルール5と接続できるようなコネクタ（図示せず）が設けられている。

【0004】 前述の構成によれば、光ファイバの接続替えを行うときは、整列盤1を回動軸10の回りに回動させ、接続対象のフェルールをハンド機構7によって引き出すことができる位置まで持ってくる。図の場合は、目的の光ファイバ8が最下点にくるまで回動する。目的の光ファイバのフェルール6をハンド機構7で引き出し、接続盤2まで持っていく。この時、光ファイバ8もフェルール6に引きつられて、整列盤1の貫通孔を介して繰り出される。

【0005】 同様に接続盤2も回動軸11の回りに回動させて、接続対象となる光ファイバ9のコネクタが最下点にくるようにする。次いで、ハンド機構7によって、接続盤2に設置されている接続対象のコネクタにフェルール6を差し込み接続する。なお、整列盤1及び接続盤2は、光ファイバのねじれを防止するため、その回動可能範囲は0度から±180度に限定されている。

【0006】 入力用光ファイバ3をコネクタから引き抜く場合も同様に、接続盤2を回動させて、目標の光ファイバが最下点にくるようにする。そこでハンド機構7を接続盤2まで移動させ、フェルール5を保持しながら引き抜く。整列盤1の後方に設置されている巻き上げ機構12により、その光ファイバを整列盤1の位置まで巻き上げながら、ハンド機構7によってフェルール5を移動した後、整列盤1に支持させる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の接続替え装置は、ハンド機構7が所望の光ファイバを選択して接続盤2のコネクタから入力用光ファイバ3のフェルール5を分離した後、光ファイバ3を巻き上げるための巻き上げ機構12を必要としたため、装置が複雑で大型化した。また、光ファイバ3を巻き上げる際に、整列盤1と接続盤2との間で移動中のフェルール5と他の光ファイバ3の被覆との接触が避けられないため、フェルール5の先端に塵埃が付着し、接続の信頼性を著しく低下させていた。

【0008】 本発明の目的は上記の問題点に鑑み、接続替え操作の際に光ファイバの先端部と他の光ファイバの被覆とが接触することがない光ファイバ接続替え装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、複数本の任意の入力用光ファイバと任意の出力用光ファイバとを接続あるいは分離する光ファイバ接続替え装置において、複数本の入力用光ファイバ先端部を互いに平行に、且つ該ファイバ先端部の軸心に対して直交する少なくとも一方向に着脱可能

に支持すると共に、支持した入力用光ファイバ先端部の軸心に対して同方向には各入力用光ファイバに共通の所定広さの移動空間が隣接して設けられた整列部材と、複数本の出力用光ファイバ先端部に接続されたコネクタが互いに平行に配置されると共に、該コネクタの軸心が前記入力用光ファイバ先端部の軸心と平行になるように前記整列部材と近接且つ対向して配置された接続部材と、前記整列部材に支持された任意の入力用光ファイバ先端部を他の入力用光ファイバ先端部と平行に移動して前記コネクタに接続すると共に、前記コネクタに接続されている入力用光ファイバ先端部を前記コネクタから分離し、前記整列部材に支持させるハンド機構とを備えた光ファイバ接続替え装置を提案する。

【0010】また、請求項2では、請求項1記載の光ファイバ接続替え装置において、前記整列部材及び接続部材は同一の中心軸を有する所定径の環形状を成し、該整列部材の内面側に入力用光ファイバ先端部が支持されると共に、前記ハンド機構は該整列部材及び接続部材の中心軸と一致する回転軸を有することを特徴とする請求項1記載の光ファイバ接続替え装置を提案する。

【0011】

【作用】本発明の請求項1によれば、入力用光ファイバ先端部及び出力用光ファイバ先端部に接続されたコネクタがそれぞれ互いに平行に配置された整列部材と接続部材とを近接且つ対向させて配置しているため、入出力用光ファイバの接続・分離の状態にかかわらず前記整列部材と接続部材との間では常に前記入力用光ファイバは互いに平行に整列された状態に維持される。また、ハンド機構によって、前記整列部材に隣接する移動空間内において前記入力用光ファイバ先端部が平行移動され、移動対象とする入力用光ファイバの先端部と他の入力用光ファイバの被覆との接触を生ずること無く、入力用光ファイバ先端部と出力用光ファイバのコネクタとの接続、分離が行われる。

【0012】さらに、請求項2によれば、前記ハンド機構は環形状を有する整列部材及び接続部材の中心軸に一致した回転軸を有し、前記整列部材の内面側に複数本の入力用光ファイバ先端部が支持される。これにより、前記ハンド機構によって前記整列部材の内側の移動空間内で前記入力用光ファイバ先端部が平行移動され、前記入力用光ファイバ先端部と前記コネクタとの接続及び分離が行われる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す外観図である。図において、21は光ファイバの着脱が可能な整列部材、22は接続部材、23は入力用光ファイバ、24は出力用光ファイバ、25は入力用光フェルール23の先端に取付けられている円筒形状のフェルール、26はコネクタ、27はハンド機構、28はハンド機構の回転

軸である。

【0014】整列部材21は、所定の幅と厚さ及び直径とを有する環形状をなし、図示せぬ固定部材によって基台に固定されている。また、整列部材21の内周縁部には図3に示すように所定の間隔を開けてフェルール25を支持する略半円筒形状の支持溝21aが整列部材21の中心軸と平行に所定間隔を開けて複数形成されている。この支持溝21aはフェルール25の直径よりもやや大きい直径を有し、その開口縁部は弾力性を有する部材、例えばゴム或いは合成樹脂等によって形成されている。

【0015】前述の構成によれば、支持溝21aへのフェルール装着時には、支持溝21aの開口縁部にフェルール25を押し当てて開口縁部を変形させることにより、支持溝21aにフェルール25が嵌入されて支持される。同様に、支持溝21aに支持されているフェルール25を取り外すときは、フェルール25をその軸心に対して直交方向に引くことにより支持溝21aの開口縁部が変形し、支持溝21aからフェルール25が取り外される。これにより、整列部材21は整列部材21の中心軸に対して直交方向に着脱自在にフェルール25を支持することができる。

【0016】接続部材22は、図4に示すように整列部材21と同様の環形状をなし、図示せぬ固定部材によって前記基台に固定されている。また、接続部材22には所定間隔を開けて中心軸に対して平行な複数の貫通孔22aが形成され、これらの貫通孔22aには出力用光ファイバの先端に取り付けられたコネクタ26が互いに平行となるように挿通固定されている。さらに、接続部材22は、コネクタ26の接続面が整列部材21に支持されたフェルール25の端面に対向するように、且つ軸心が整列部材21の軸心と一致するように、整列部材21と所定の間隔、例えばフェルール25の長さよりも短い間隔を開けて配置されている。

【0017】ハンド機構27は、支持部27a、ハンド部27b及び支持部27aとハンド部27bとを連結するアーム部27cとから構成され、整列部材21及び接続部材22の中心軸に一致して前記基台に支持された回転軸28を中心として回転可能に構成されている。さらに、支持部27aには、ハンド機構27全体を回転軸28方向に移動する機構、及び回転軸28に対して直交する方向にアーム部27cを移動する機構が設けられている。

【0018】また、ハンド部27bは、フェルール25の径に対応した径を有する略半円筒形状の2つの把持板を備え、これらの把持板はアーム部27cに設けられた駆動機構によって開閉され、フェルール25を安定に把持することができるようになっている。これらの、ハンド機構27内の移動機構及び駆動機構は、例えば周知のロボットアーム及びロボットハンドに用いられているよ

うな、リンク、カム、ラック、ピニオン、ネジ機構等によって構成される。

【0019】複数本の入力用光ファイバ23は、光ファイバ先端に取り付けられたフェルール25が互いに平行になるよう整列部材21の支持溝21aに着脱自在に支持されており、この状態でフェルール25の先端部は接続部材22側に所定長突出している。即ち、ハンド機構27によって把持し、コネクタ26に接続するのに必要な長さだけフェルール25は接続部材22側に突出して整列部材21に支持されている。

【0020】前述したように、整列部材21と接続部材22は、入力用光ファイバのフェルール25と出力用光ファイバのコネクタ26の軸心が互に向き合うように近接且つ対向して配置されており、光ファイバの接続・分離の状態にかかわらず整列部材21と接続部材22との間では常に入力用光ファイバ23のフェルール25は互いに平行に整列された状態にある。これにより、ハンド機構27を使用して目的のフェルール25を、整列部材21の内側の移動空間内で平行移動させ、コネクタ26に挿入することによって任意の入力用光ファイバ23と出力用光ファイバ24とを容易に接続することができる。

【0021】次に、図5及び図6に基づいて本実施例の光ファイバ接続替え装置による光ファイバの接続替え動作について説明する。図において、25a、25bは接続しようとする入力用光ファイバ先端に取り付けられたフェルール、26は接続しようとする出力用光ファイバのコネクタである。

【0022】整列部材21に支持されている未接続の入力用光ファイバ23を出力用光ファイバ24に接続するときは、図5に示すように、ハンド機構27を回転軸28の回りに回転させて目的のフェルール25aの位置に移動させ、ハンド機構27によって接続対象となるフェルール25aの先端部を把持し、整列部材21の支持溝21aからフェルール25aを取りはずす。その後、回転軸28回りに再びハンド機構27を回転させ、目的のコネクタ26aの位置に移動させ、ハンド機構27に把持しているフェルール25aをコネクタ26aに挿入する。これにより、目的の入力用光ファイバと出力用光ファイバを接続することができる。

【0023】また、光ファイバの接続替えを行う場合は、前述と同様にしてハンド機構27を移動させ、コネクタ26に挿入されたフェルール25を把持し、コネクタ26からフェルール25を引き抜いた後、目的のコネクタ位置に移動させ、接続対象のコネクタ26にフェルール25を挿入することによって接続替えを行うことができる。

【0024】さらに、図6に示すように、コネクタ26からフェルール25bを引き抜き、整列部材21に装着することによって光ファイバの終端も行うことができ

る。また、整列部材21に一時的にフェルール25を装着することによって、光ファイバの入れ換えができることは言うまでもない。

【0025】このようにハンド機構27で、フェルール25を平行移動させるだけで、フェルール25とファイバ被覆との接触を生ずること無く、光ファイバの接続、分離を容易に行うことができるので、フェルール25先端部への塵埃の付着を回避することができ、従来よりも信頼性を向上させることができると共に、従来のような入力用光ファイバの巻き上げ機構を必要としないので、装置機構部の小型化、簡素化を実現できる。

【0026】尚、本実施例では、ハンド機構27が整列部材21の軸心に一致した回転軸28を有し、この回転軸28を中心とする円の円周部にフェルール25、コネクタ26がそれぞれ配置された環形状の整列部材21と接続部材22によって構成される光ファイバ接続替え装置について説明したが、図7及び図8に示すような整列部材と接続部材を用いた構成でもよい。

【0027】図7及び図8において、前述した実施例と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、21A、21Bは光ファイバの着脱が可能な整列部材、22A、22Bは接続部材である。

【0028】図7に示す整列部材21A及び接続部材22Aは、それぞれ一列にフェルール25及びコネクタ26を配置させたものであり、整列部材21Aは前述した実施例と同様の支持溝21aが側面に形成されている。この場合、図示していないが、整列部材21Aの長手方向及びフェルール25の軸心方向に移動可能な支持部、及びフェルール25の軸心に対して直交方向に移動するアーム部を備えたハンド機構を設けることにより前述したと同様の効果を得ることができる。

【0029】また、図8に示す整列部材21B及び接続部材22Bは、略楕円形状の板からなり、その周縁に二列にフェルール25及びコネクタ26を配置させ、両端部は円弧状に配置したものであり、整列部材21Bには前述と同様の支持溝21aが形成されている。この場合、図示していないが、整列部材21Bの周縁に沿って移動すると共にフェルール25の軸心方向に移動可能な支持部、及びフェルール25の軸心に対して直交方向に移動するアーム部を備えたハンド機構を設けることにより前述したと同様の効果を得ることができる。

【0030】また、本実施例では、入力用光ファイバ側を整列部材、出力用光ファイバ側を接続部材として説明してきたが、逆であっても当然問題は無い。

【0031】さらに、本実施例では、整列部材21、21A、21Bに形成した支持溝21aによってフェルール25を着脱自在に支持するように構成したがこれに限定されることはない。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1に

よれば、入力用光ファイバ先端部を互いに平行かつ着脱可能に支持する整列部材と出力用光ファイバ先端部に接続されたコネクタを互いに平行に配置した接続部材とをこれらの軸心が互いに平行になるように近接且つ対向させ、ハンド機構によって、前記整列部材に隣接する移動空間内において前記入力用光ファイバを平行移動してコネクタへの接続及び分離を行っているので、前記入力用光ファイバ先端部と他の入力用光ファイバ被覆との接触がなく入力用光ファイバ先端への塵埃の付着が避けられるため、光ファイバ接続替えにおける信頼性の向上が図れる。さらに、従来の光ファイバ接続替え装置のようなファイバの巻き上げ機構が不要となり、機構部の小型化、簡素化が実現できると共に、ファイバ接続替えにおける動作時間の短縮化が実現できる。

【0033】また、請求項2によれば、上記の効果に加えて、環形状の整列部材及び接続部材の内側を移動空間とし、ハンド機構の回転軸を中心とした円の円周部に複数本の入出力光ファイバが配置されているので、空間を有効に使用でき、装置形状をさらに小型にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバ接続替え装置の一実施例の構成を示す外観図

【図2】従来型の光ファイバ接続装置の一例を示す外観

図

【図3】一実施例における整列部材を示す構成図

【図4】一実施例における接続部材を示す構成図

【図5】本発明の光ファイバ接続替え装置の接続動作を説明する図

【図6】本発明の光ファイバ接続替え装置の接続動作を説明する図

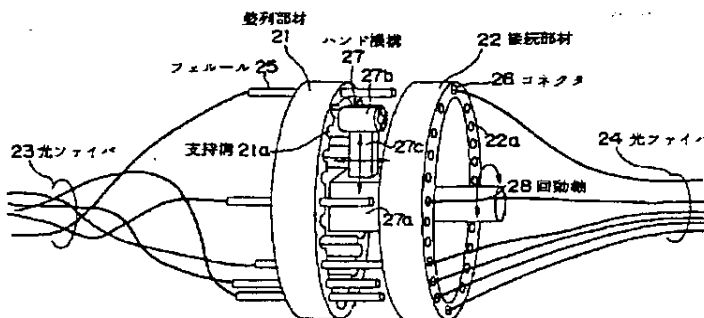
【図7】本発明の光ファイバ接続替え装置の他の実施例の構成を示す要部外観図

【図8】本発明の光ファイバ接続替え装置の他の実施例の構成を示す要部外観図

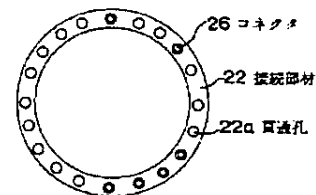
【符号の説明】

1…整列盤、2…接続盤、3…入力用光ファイバ、4…出力用光ファイバ、5、6…フェルール、7…ファイバを引き出すためのハンド機構、8…入力用光ファイバ、9…出力用光ファイバ、10…整列盤の回転軸、11…接続盤の回転軸、12…ファイバ巻き上げ機構、21、21A、21B…光ファイバの着脱が可能な整列部材、22、22A、22B…接続部材、23…入力用光ファイバ、24…出力用光ファイバ、25…フェルール、26…コネクタ、27…ハンド機構、27a…支持部、27b…ハンド部、27c…アーム部、28…ハンド機構の回転軸。

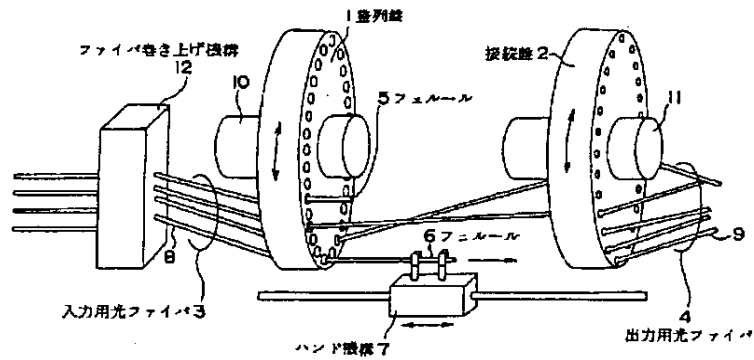
【図1】



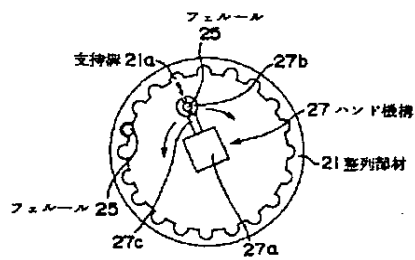
【図4】



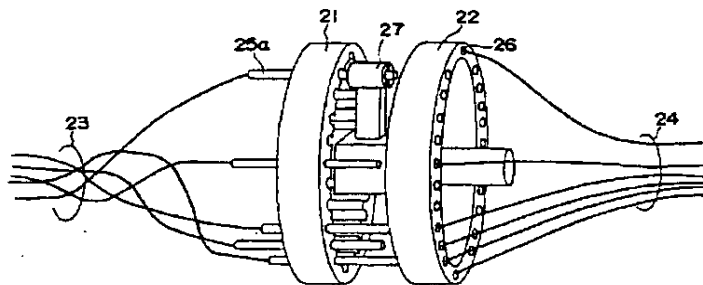
【図2】



【図3】



【図5】

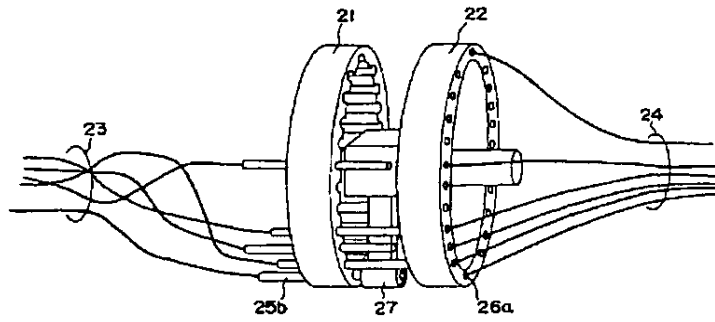




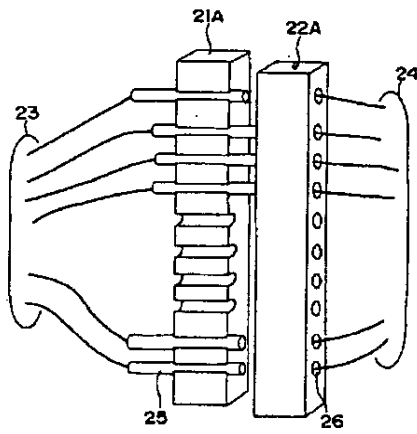
(7)

特開平7-27986

【図6】



【図7】



【図8】

